



Editorial

Sistemas culturales y naturales vinculados para la producción más limpia

Los sistemas culturales del mundo enfrentan en la actualidad un conjunto amplio de alteraciones ambientales complejas, que incluyen problemas históricos como la contaminación ambiental, la degradación y escasez de recursos, la gestión de residuos sólidos, las transformaciones recientes de los ecosistemas, la pérdida de la biodiversidad y de servicios ecosistémicos asociados, entre otros. En estas condiciones, la evolución de los sistemas económicos ha estado fuertemente ligada a la dinámica de la naturaleza, la cual ha provisto al ser humano de múltiples servicios ecosistémicos que se traducen en bienestar humano y, a su vez, ha sido considerada un sumidero importante de residuos generados por el sistema económico.

La interacción entre los sistemas culturales y naturales implica a menudo la producción de numerosos impactos sobre el medio ambiente, que comprometen la estabilidad y la capacidad de este para recibir perturbaciones y mantener su integridad y resiliencia. Es por ello que recientemente se han desarrollado múltiples estrategias de producción más limpia para reducir, mitigar o, inclusive, evitar los impactos negativos que ejercen las actividades humanas sobre el medio ambiente, a la vez que se busca incrementar la productividad económica de

los sectores empresarial e industrial mediante estrategias sostenibles que consideran el ciclo de vida de productos y procesos.

En el caso de la naturaleza como sumidero de residuos, es de amplio conocimiento que constantemente, producto de actividades económicas de producción y consumo, se generan materiales, sustancias o elementos que son rechazados; algunos de ellos son susceptibles de aprovechamiento, pero muchos incluso causan efectos graves en la salud de los seres humanos, y en el estado del ambiente. Ante esta situación, se ha incrementado el interés por mejorar el desempeño ambiental de las empresas y organizaciones, y por controlar los impactos ambientales que ha tenido el sistema productivo. Particularmente se requiere de un proceso de Gestión Integral de Residuos, que incluya desde la cobertura hasta la planeación de todas las actividades relacionadas con los residuos, desde la generación de estos hasta su disposición final.

A menudo una forma de minimizar los costos ambientales de una actividad productiva es gestionar eficientemente los residuos generados o mejorar la calidad y cantidad de residuos que pueden ser reciclados. En el caso específico de

la agricultura moderna, se producen grandes cantidades de residuos que tienen alto potencial de aprovechamiento como abonos o enmiendas orgánicas, y con ello no solo se disminuye el impacto de las actividades humanas sino que también se contribuye a incrementar la productividad económica. Se cuenta también con avances significativos en el uso de bacterias benéficas o activados biológicos para el proceso de descomposición de la materia orgánica y el tratamiento de efluentes, lo cual resulta en una disminución del impacto ambiental generado en la atmósfera, el suelo y las fuentes hídricas. Inclusive algunos de los procesos de tratamiento de residuos, a través de la acción de microorganismos, no solamente producen un compuesto líquido o semisólido que puede emplearse como fertilizante, sino que, además, tienen la capacidad de generar biogás.

Es así como el esfuerzo de gestión ambiental del sector productivo implica que las estrategias de producción más limpia vayan mucho más allá de lo normativo, en tanto buscan realizar procesos y prácticas más adecuadas ambientalmente. Esto incluye el diseño de estrategias bajas en emisiones de Gases de Efecto Invernadero, así como el uso de numerosas metodologías para determinar los impactos potenciales asociados con una actividad determinada, ya sea mediante el análisis del ciclo de vida de un producto, la cuantificación de la Huella de Carbono o la cuantificación de la Huella Hídrica; todos en conjunto constituyen indicadores del impacto que tienen las actividades humanas sobre el sistema natural. Inclusive para complementar su acción sostenible e incrementar su rentabilidad económica, muchas empresas invierten en investigación para hacer uso de múltiples servicios ecosistémicos, y utilizan plantas y productos derivados de estas para aprovechar su potencial en el control y manejo integrado de agentes causantes de pérdidas económicas en los sistemas de producción.

Los impactos generados por las actividades humanas sobre los ecosistemas naturales (flora, fauna, suelos, biodiversidad), y el ambiente físico (atmósfera, clima, hidrología) pueden traducirse

en efectos en la producción de algún bien o servicio privado, o pueden causar un cambio en la calidad ambiental, producto de una actividad económica. Dichos impactos pueden ser valorados mediante aproximaciones económicas, y en los enfoques actuales de investigación, la atención no solo está puesta en la identificación y evaluación de impactos asociados a actividades económicas sino, además, en el reconocimiento de valores de bienes y servicios ecosistémicos derivados de los ecosistemas naturales. Para ello las metodologías, además de capturar algunos valores económicos, incluyen marcos de actuación integrales con valores ecológicos y sociales que pueden ser también mesurables y significativos. Estos esquemas de evaluación de impactos ambientales y de valoración de servicios ambientales hacen parte hoy del conjunto de herramientas y técnicas desarrolladas por diferentes sectores de investigación y gestión, cuya finalidad es incluir los costos de degradación de la naturaleza y los beneficios de los servicios ecosistémicos, dentro del proceso de toma de decisiones sociales y económicas.

Las decisiones que se toman sobre los problemas ambientales, aún en la actualidad, están inscritas en un gran debate sobre sostenibilidad ambiental; constituyen una candente y difícil discusión sobre los *trade-offs* entre objetivos de desarrollo económico, y objetivos ambientales como la conservación. Esto se debe a que la mayor parte de los conflictos socio-ambientales se originan por las tensiones existentes entre la explotación de grandes cantidades de recursos naturales, por un lado, por otro, las decisiones de conservación de ecosistemas estratégicos. Todo ello es un tema de preocupación constante en los procesos de evaluación de impactos ambientales en proyectos de desarrollo, y constituye un marco fundamental si se desea construir un modelo económico en armonía con la conservación del medio ambiente, mediante estrategias de producción más limpia.

En definitiva, dada la dependencia que tiene el sistema económico de la naturaleza, para el mantenimiento y desarrollo económico y social de los grupos humanos y el bienestar individual,

el crecimiento económico y social depende no solo de las habilidades para producir los medios de subsistencia y transformar su entorno, sino fundamentalmente de la modificación de las prácticas de producción y consumo, y de su relación con el mantenimiento de los sistemas ecológicos que las sustentan, es decir, del capital natural con el que los seres humanos cuentan. La *Revista Producción + Limpia* contribuye en este sentido, de una forma novedosa, con publicaciones de gran calidad y rigor técnico-científico, para desvelar formas alternativas de uso y manejo de los recursos materiales y naturales, de forma que se minimicen los impactos ambientales negativos, y que ello, a su vez, contribuya a la generación de un mayor nivel conjunto de bienestar humano en nuestra sociedad.

Se presentan en este número de la *Revista Producción + Limpia*, artículos que en nuestra política editorial hacen parte de los temas interesantes para la gestión ambiental y la

implementación de tecnologías de producción más limpia. Estos incluyen alternativas novedosas que pueden contribuir, efectivamente, en la superación de la denominada crisis ecológica, que ha invisibilizado durante años la degradación a la que están siendo sometidos todos los sistemas naturales, producto de una intervención humana insostenible y no planificada. Invitamos a todos nuestros lectores para que sean críticos y promotores de los avances aquí presentados, en la medida que constituyen un insumo clave en el proceso de reflexión y toma de decisiones por parte de actores locales y nacionales. Dada la complejidad de relaciones entre los sistemas culturales y naturales que esto implica, los artículos y avances en materia de gestión ambiental aquí presentados evidencian constantemente la necesidad de vincular, en mayor medida, todos los aspectos económicos, ambientales y sociales en estudio, para consolidar una estrategia de producción más limpia.

Cristian David Ramírez Sosa

MSc. Medio Ambiente y Desarrollo

Docente del Programa de Ingeniería Ambiental

Facultad de Ingenierías

Corporación Universitaria Lasallista